

Kegelradgetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kegelradgetriebe
5 be ohne Abpassscheiben und insbesondere ein Kegelradgetriebe
für ein lenkbares Rad eines Flurförderfahrzeuges, wie
ein Nieder- oder Hochhubwagen, mit einem einteiligen Gehäuse
zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, eines Tellerrades und
10 mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung einer Kegelritzelwelle,
nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-A-198 26 067 ist ein Getriebe für ein lenkbares
Antriebsrad eines Flurförderfahrzeuges bekannt, mit
einem um eine vertikale Achse schwenkbar im Fahrzeugrahmen
15 aufnehmbaren Getriebegehäuse, auf dem ein Elektromotor
koaxial zur Schwenkachse aufsetzbar ist, mit einer aus einem
Ritzel und einem Stirnrad bestehenden Stirnradstufe und
mit einer aus einer Ritzelwelle und einem Tellerrad bestehenden
zweiten Übersetzungsstufe, wobei das Ritzel der
20 Stirnradstufe drehfest mit der Abtriebswelle des Elektromotors
verbindbar ist, das Stirnrad drehfest mit der vertikalen
Ritzelwelle der zweiten Übersetzungsstufe verbunden ist
und das Tellerrad der zweiten Übersetzungsstufe über eine
horizontale Abtriebswelle drehfest mit dem Antriebsrad
25 verbindbar ist.

Das hohe erforderliche Übersetzungsverhältnis der
zweiten Übersetzungsstufe bewirkt sehr hohe Reaktionskräfte
am Ritzellager beim Beschleunigen oder Abbremsen des Flurförderfahrzeuges.
30 Bei steigenden Belastungsanforderungen wird die maximale Belastbarkeit
des Ritzellagers und der Verzahnung erreicht. Um höheren Belastungsanforderungen
bei gleichen Außenabmessungen zu genügen ist die zweite Über-

setzungsstufe dieses bekannten Getriebes als Hypoidradsatz mit Plus-Achsversetzung ausgebildet. Dadurch können insbesondere die Ritzellagerung und die Verzahnung höher belastet werden.

5

Das Getriebe einschließlich des Antriebsrades ist mittels eines Lagers um eine vertikale Motorachse schwenkbar im Flurförderfahrzeug aufgehängt. Der Innenring des Schwenklagers ist in das obere Gehäuseteil integriert, das zusammen mit dem unteren Gehäuseteil das Getriebegehäuse bildet. Auf der Motorwelle ist das Ritzel einer Stirnradstufe befestigt, wobei das Ritzel mit einem Stirnrad kämmt, das auf dem freien oberen Ende einer zum Hypoidradsatz gehörenden vertikalen Ritzelwelle befestigt ist. Der Verzahnungsbereich des Hypoidritzels befindet sich am freien unteren Ende der Ritzelwelle, die mittels zweier Wälzlager im unteren Gehäuseteil gelagert ist. Das Tellerrad des Hypoidradsatzes ist mittels eines Kraftschlusses (Kegelpreßsitz) drehfest mit einer horizontalen Abtriebswelle verbunden, die im unteren Gehäuseteil gelagert und mit der Felge des Antriebsrades verbunden ist.

10

15

20

25

30

Ein Einradtriebwerk, das ebenfalls insbesondere für Flurförderfahrzeuge ausgelegt ist und das aus einem Getriebegehäuse mit mindestens einer Getriebestufe, einem angeflanschten Antriebsmotor und einem getriebenen Laufrad besteht, ist aus der EP-A-1 285 803 bekannt. Um den Bauraum möglichst klein zu halten und die Montage und Demontage zu vereinfachen, ist hierbei vorgesehen, dass das Laufrad unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und dass das Getrieberad drehbar auf einem koaxial innen liegenden Stützelement aufsitzt. Sofern das Getrieberad drehbar auf einem Gehäusezapfen oder einem drehfest gela-

gerten Wellenzapfen, der in einem Gehäusedurchbruch aufgenommen ist, gelagert ist, kann eine Flanschswelle mit Lager-
elementen entfallen, sodass ein einteiliges Gehäuse verwendet werden kann, das weder einen Deckel noch Verschraubungen benötigt. Bei gleicher Getriebebaugröße kann ferner ein
5 größeres Kegelrad eingesetzt werden, das zur unmittelbaren Krafteinleitung auf das Laufrad eingesetzt werden kann.

Das Getriebe selbst ist zweistufig ausgeführt, wobei
10 die erste Getriebestufe mit einer Stirnradverzahnung dem Antriebsmotor zugeordnet ist, während die zweite Getriebe-
stufe mit einer Kegelradverzahnung dem Laufrad zugeordnet ist. Die beiden Getriebestufen sind durch eine im Gehäuse
gelagerte Antriebswelle miteinander verbunden, während das
15 Laufrad drehfest mit dem abtriebsseitigen Kegelrad verbunden ist und ein Laufradkranz und/oder das Kegelrad über
Lagerelemente gegenüber dem Gehäusezapfen oder Wellenzapfen abgestützt sind. Da sowohl das Stirnrad als auch das Kegel-
ritzel hierbei auf der Antriebswelle vor dem Einbau fest-
20 sitzend montiert werden können, wird die Einstellung eines
guten Tragbildes erhalten sowie eines vorteilhaften Lager-
spiels des spiral- und kreisbogen-verzahnten Kegelgetrie-
bes.

Das Gehäuse ist einteilig ausgebildet, wobei eine ers-
25 te Öffnung zum Antriebsmotor und eine zweite Öffnung zum
Laufrad hin vorgesehen ist. Dadurch sollen die Montage und
die Demontage des Einradtriebwerks erleichtert werden, wo-
bei die erste Öffnung durch eine Verschraubung mit dem
30 Drehkranzlagerinnenring nach der Montage und die zweite
Öffnung durch das Kegelrad und eine einklemmbare Abdeckung
verschlossen werden.

Für die erforderliche Justierung der axialen Lage der Kegelritzelverzahnung bzw. des Kegelrades sind Beilagscheiben oder Passscheiben dem Lager entsprechend zuzuordnen.

5

Dieses bekannte Kegelradgetriebe sowie auch alle anderen herkömmlichen Kegelradgetriebe sind noch mit dem Nachteil behaftet, dass die Kegelradsätze unabhängig von ihrer Ausgestaltung, immer eingestellt werden müssen, das heißt, dass die Toleranzen der einzelnen Bauteile, die die einwandfreie Wirkungsweise des Kegelradsatzes beeinflussen, einschließlich des Kegelradsatzes selbst, derart eingestellt werden müssen, dass der erwünschte Zahneingriff im Hinblick auf das geforderte Tragbild und das Verdrehflankenspiel gewährleistet ist. Zu diesem Zweck sind, wie oben bereits im Zusammenhang mit dem aus der Veröffentlichung EP-A-1 285 803 bekannten Einradantrieb erwähnt, eine Vielzahl von Beilagscheiben oder Passscheiben erforderlich, sowie oftmals auch ein eigener Arbeitsschritt, in dem die nicht bereits vorgefertigten Passscheiben hergestellt werden.

10

15

20

Des weiteren wird es als nachteilig empfunden, dass nicht nur während der Montage ein hoher Zeitaufwand für diese Art der Abpassung und den dazugehörigen Messaufwand erforderlich ist, sondern auch die Tatsache, dass der subjektive Einfluss des jeweiligen Monteurs eine Rolle spielt. Aus diesem Grund ist eine große Erfahrung des mit dem Zusammenbau beauftragten Monteurs unabdingbar.

25

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kegelradgetriebe zu schaffen, das keinerlei Beilagscheiben oder

Abpasssscheiben mehr für die Justierung während des Zusammenbaus benötigt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäss der Erfindung ist also vorgesehen, dass das Kegelradgetriebe ohne Abpasssscheiben, insbesondere für das lenkbare Rad eines Flurförderfahrzeuges, ein einteiliges Gehäuse aufweist zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, eines Stirnrades, mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung einer Kegelritzelschwinge, eines Lagers in Gestalt eines Unipack-Lagers und eines Verschlussdeckels, wobei der Verschlussdeckel an derjenigen Stelle, an der die senkrechten Lagerbohrungen für die Lagerung der Kegelritzelschwinge ausgebildet sind, mit einer Ausbuchtung versehen ist, die es ermöglicht, ein ausreichend dimensioniertes Werkzeug senkrecht in das einteilige Gehäuse zur passgenauen Ausbildung der herzustellenden eng tolerierten Gehäusemasse einzuführen.

Damit wird nicht nur der Vorteil erzielt, dass ein Justieren in Form von Abpassen entfällt, sondern auch eine Verringerung der Anzahl der Bauteile erreicht, sodass ein erheblich einfacherer Aufbau geschaffen wird, der zu einer nicht unerheblichen Kosteneinsparung führt.

Vorzugsweise erfolgt die Ausbildung der Gehäusemasse des Kegelradgetriebes in einer Aufspannung.

Vorteilhafterweise ist die Breitentoleranz des vorgegebenen Unipack-Lagers derart eingeschränkt, dass sie

zusammen mit dem Einbaumass des Tellerrades in das zulässige Toleranzfenster fällt, das die Verwendung von Abpassscheiben überflüssig macht.

5 Vorzugsweise ist das Toleranzfenster des Verdrehflankenspiels derart vergrößert, dass bei toleranzgerechter Fertigung der Einzelteile die angestrebten Montagemasse prozesssicher erreichbar sind.

10 Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist.
Darin zeigen:

15 Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Kegelradgetriebe und

 Fig. 2 eine Draufsicht auf den Verschlussdeckel.

20 Kegelradgetriebe der eingangs geschilderten Art für Flurförderfahrzeuge sind dem Fachmann gut bekannt, sodass im Folgenden nur die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Teile beschrieben werden.

25 Um die Aufgabe zu lösen, ein Kegelradgetriebe zu schaffen, bei dem kein Abpassen mehr während des Zusammenbaus notwendig ist, wird, wie aus Fig. 1 hervorgeht, ein einteiliges Gehäuse 1 derart ausgestaltet, dass die Gehäusemasse A und B in einer Aufspannung gefertigt werden können. Um dies problemlos zu ermöglichen, wird der Ver-
30 schlussdeckel 2 derart geformt, dass er an derjenigen Stelle, an der die senkrechten Lagerbohrungen 3, 4 für die Lagerung 5, 6 der Kegelritzelschwerachse 7 ausgebildet sind, eine

Ausbuchtung 8 aufweist, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, die es ermöglicht, ein entsprechendes ausreichend dimensioniertes Werkzeug in das einteilige Gehäuse 1 in senkrechter Richtung einzuführen. Dadurch kann eine hohe Genauigkeit und Prozesssicherheit bei der Ausbildung der auszubildenden eng tolerieren Masse A und B erzielt werden, die notwendig sind um einen nicht mehr einzustellenden Kegelradsatz in dem Gehäuse 1 zu montieren.

Ferner wurde die Breitentoleranz des bereits voreingestellten Lagers 9, das vorzugsweise ein Unipack-Lager ist, so weit eingeschränkt, dass sie, zusammen mit dem Einbaumass EBMT des Tellerrades, in das zulässige Toleranzfenster fällt, bei dem ein weiteres abpassen nicht mehr erforderlich ist. Die Lagerbreite des Lagers 6 muss hingegen nicht zusätzlich eingeschränkt werden, da ihr Einfluss zusammen mit demjenigen des Einbaumasses EBMK der Kegelritzelwelle auf das Tragbild und auf das Verdrehflankenspiel auf Grund des geringen Kegelwinkels KW nur gering ist.

Als zusätzliche Maßnahme wurde das Toleranzfenster des Verdrehflankenspiels derart vergrößert, dass bei toleranzgerechter Fertigung der einzelnen Bauteile die vorgegebenen Montagemasse prozesssicher erreicht werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Gehäuses für das Kegelradgetriebe und die damit mögliche Verringerung der Toleranzen wird also ein Kegelradgetriebe erhalten, bei dem kein Abpassen während der Montage erforderlich ist, das weniger Bauteile aufweist, das einfacher im Aufbau ist als die herkömmlichen Kegelradgetriebe und das kostengünstiger zu fertigen ist.

Bezugszeichen

| | | |
|----|---|------------------|
| | 1 | Gehäuse |
| 5 | 2 | Verschlussdeckel |
| | 3 | Lagerbohrung |
| | 4 | Lagerbohrung |
| | 5 | Lagerung |
| | 6 | Lagerung |
| 10 | 7 | Kegelritzelwelle |
| | 8 | Ausbuchtung |
| | 9 | Unipack-Lager |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kegelradgetriebe ohne Abpasssscheiben, insbesondere
5 für das lenkbare Rad eines Flurförderfahrzeuges, mit einem
einteiligen Gehäuse zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, ei-
nes Tellerrades, mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung
einer Kegelritzelschnecke, eines Unipack-Lagers und eines Ver-
schlussdeckels, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass der Verschlussdeckel (2) an derjenigen Stelle, an der
die senkrechten Lagerbohrungen (3, 4) für die Lagerung (5,
6) der Kegelritzelschnecke (7) ausgebildet sind, mit einer
Ausbuchtung (8) versehen ist, die es ermöglicht, ein aus-
reichend dimensioniertes Werkzeug senkrecht in das einteili-
15 ge Gehäuse (1) zur passgenauen Ausbildung der herzustel-
lenden eng tolerierten Gehäusemasse (A) und (B) einzufüh-
ren.

2. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e -
20 k e n n z e i c h n e t , dass die Ausbildung der Gehäus-
masse (A) und (B) in einer Aufspannung erfolgt.

3. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Breitentoleranz
25 des voreingestellten Unipack-Lagers (9) derart einge-
schränkt ist, dass sie zusammen mit dem Einbaumass (EBMT)
des Tellerrades in das zulässige Toleranzfenster fällt, das
die Verwendung von Abpasssscheiben überflüssig macht.

4. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Toleranzfenster
des Verdrehflankenspiels derart vergrößert ist, dass bei
toleranzgerechter Fertigung der Einzelteile die angestreb-
5 ten Montagemasse prozesssicher erreichbar sind.

1/2

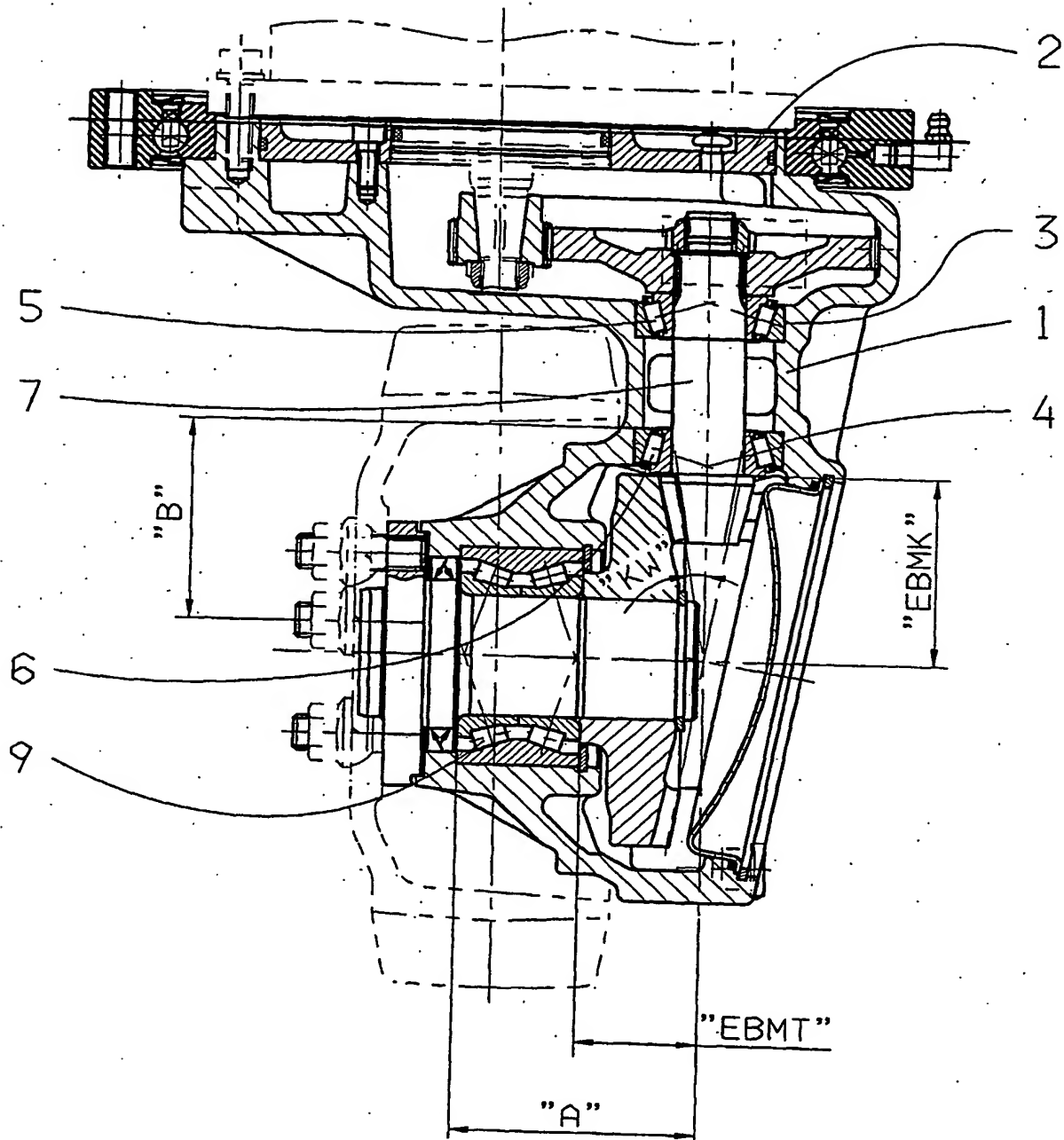


Fig. 1

2/2

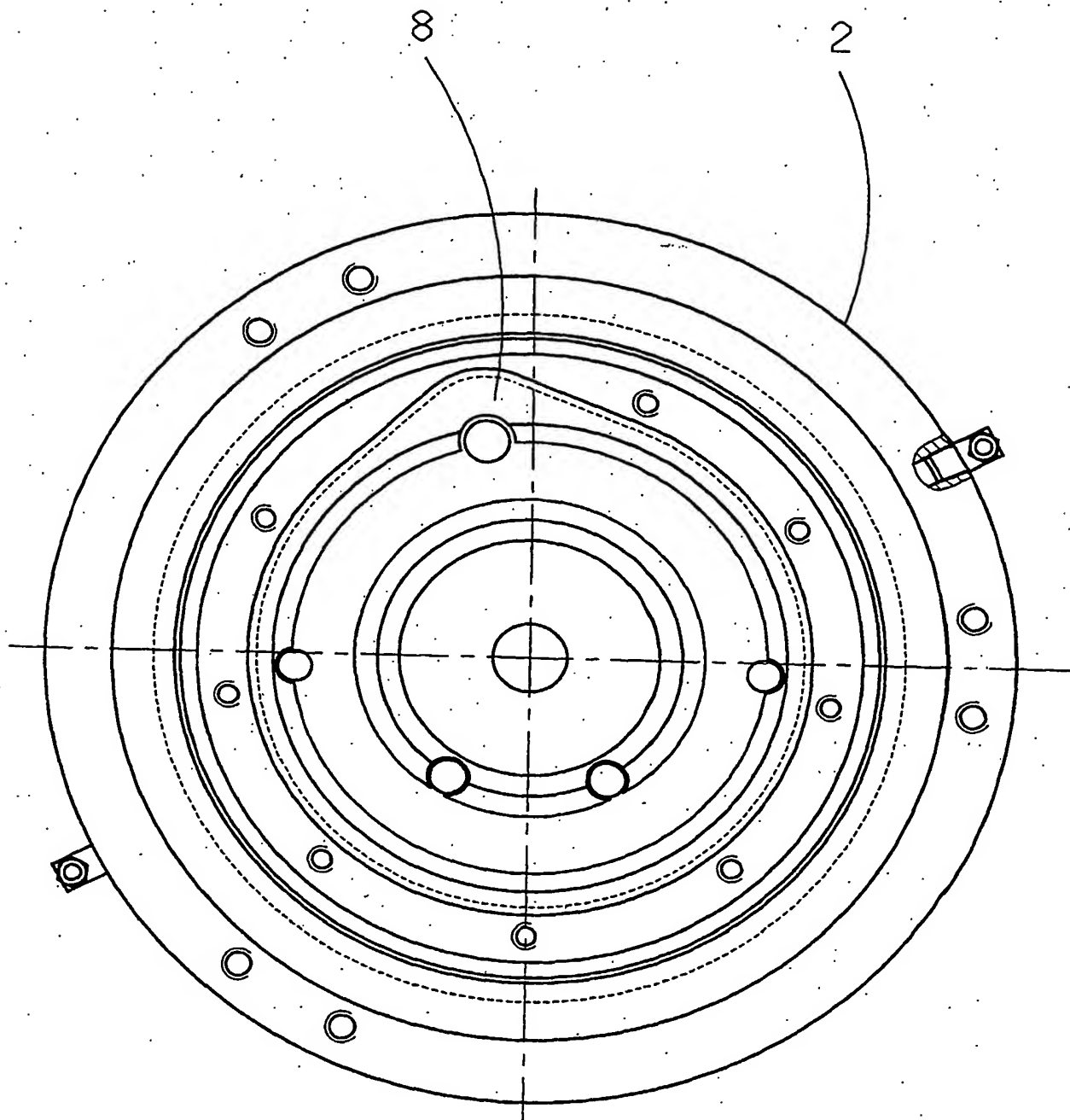


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K17/04 B60K17/30 F16H57/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60K F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | DE 93 19 187 U (HURTH GETRIEBE & ZAHNRAEDER) 19 January 1995 (1995-01-19) page 3, last paragraph; figure 1 | 1-4 |
| X | US 4 461 367 A (BARTL MAX ET AL) 24 July 1984 (1984-07-24) figures 1,4 | 1-4 |
| A | DE 12 63 150 B (ADAM BAUMUELLER G M B H; ELEKTROTECHNIK FAB F) 14 March 1968 (1968-03-14) column 4, line 27 - line 28; figures 1,2 | 1 |
| A | US 4 824 264 A (HOEBEL PETER) 25 April 1989 (1989-04-25) column 2, line 26 - line 30; figure 2 | 1 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2004

Date of mailing of the international search report

02/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006119

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 9319187 | U | 19-01-1995 | DE 9319187 U1 | 19-01-1995 |
| US 4461367 | A | 24-07-1984 | DE 3133027 A1 | 31-03-1983 |
| | | | BG 47493 A3 | 16-07-1990 |
| | | | GB 2105665 A , B | 30-03-1983 |
| DE 1263150 | B | 14-03-1968 | NONE | |
| US 4824264 | A | 25-04-1989 | DE 3705607 A1 | 01-09-1988 |
| | | | EP 0279888 A2 | 31-08-1988 |
| | | | JP 63207725 A | 29-08-1988 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K17/04 B60K17/30 F16H57/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 93 19 187 U (HURTH GETRIEBE & ZAHNRAEDER) 19. Januar 1995 (1995-01-19) Seite 3, letzter Absatz; Abbildung 1 | 1-4 |
| X | US 4 461 367 A (BARTL MAX ET AL) 24. Juli 1984 (1984-07-24) Abbildungen 1,4 | 1-4 |
| A | DE 12 63 150 B (ADAM BAUMUELLER G M B H; ELEKTROTECHNIK FAB F) 14. März 1968 (1968-03-14) Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 28; Abbildungen 1,2 | 1 |
| A | US 4 824 264 A (HOEBEL PETER) 25. April 1989 (1989-04-25) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 30; Abbildung 2 | 1 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiberg, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006119

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 9319187 | U | 19-01-1995 | DE 9319187 U1 | 19-01-1995 |
| US 4461367 | A | 24-07-1984 | DE 3133027 A1 | 31-03-1983 |
| | | | BG 47493 A3 | 16-07-1990 |
| | | | GB 2105665 A , B | 30-03-1983 |
| DE 1263150 | B | 14-03-1968 | KEINE | |
| US 4824264 | A | 25-04-1989 | DE 3705607 A1 | 01-09-1988 |
| | | | EP 0279888 A2 | 31-08-1988 |
| | | | JP 63207725 A | 29-08-1988 |